

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 378**

51 Int. Cl.:

F16L 55/165	(2006.01)	B32B 3/02	(2006.01)
F16L 55/18	(2006.01)		
F16L 11/08	(2006.01)		
B32B 1/08	(2006.01)		
B32B 5/22	(2006.01)		
B32B 27/12	(2006.01)		
B32B 27/36	(2006.01)		
B29D 23/00	(2006.01)		
B29C 63/34	(2006.01)		
B29C 63/28	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.07.2015 PCT/FI2015/050488**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2016 WO16009111**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2015 E 15822236 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 3169928**

54 Título: **Tubo y procedimiento de fabricación del mismo**

30 Prioridad:

18.07.2014 FI 20145679

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

17.04.2020

73 Titular/es:

**PICOTE OY LTD (100.0%)
Urakoitsijantie 8
06450 Porvoo, FI**

72 Inventor/es:

LOKKINEN, MIKA

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 754 378 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tubo y procedimiento de fabricación del mismo

5 **Antecedentes de la invención**

La invención se refiere a un tubo que puede expandirse a un nuevo tamaño y, en especial, a un tubo expandible por presión de aire, así como a un procedimiento de fabricación del mismo.

10 En muchos campos, y especialmente en el campo de la renovación de tuberías, ocasionalmente es necesario alinear una tubería en el interior o generar, dentro de una tubería, una presión que se dirija hacia la superficie interna de la tubería; por ejemplo, al instalar un revestimiento de renovación en una tubería de alcantarillado ubicada dentro de estructuras o bajo tierra durante la renovación de la tubería de alcantarillado. Un revestimiento de renovación impregnado con resina epoxi es hermético y puede presurizarse, por lo que el revestimiento de renovación se presiona contra las superficies internas de la tubería bajo presión de aire y se endurece tomando la forma correspondiente.

15 Un problema con la disposición descrita anteriormente es que el revestimiento de renovación se debe cerrar durante el endurecimiento, por lo que no puede tener aberturas. Además, los revestimientos de renovación usualmente no son elásticos e, incluso cuando están presurizados, solo se enderezan hasta un diámetro predeterminado específico.

20 Los denominados revestimientos de modificación de tamaño también existen y pueden estirarse hasta un diámetro de 50 a 70 mm, por ejemplo. Sin embargo, el extremo del revestimiento de renovación debe cerrarse o debe usarse una herramienta que se expanda hasta un diámetro de 70 mm y empuje el revestimiento de renovación contra la superficie interna de la tubería. El revestimiento de renovación y la posible herramienta deben empujarse 50 mm a lo largo de la tubería hasta una ubicación en la que la tubería se expanda hasta un diámetro de 70 mm. Si la distancia a empujar es larga o tiene curvas, este tipo de disposición no se puede usar, porque no se puede llevar hasta la ubicación deseada. No hay medios disponibles en el mercado para hacer cambios más grandes en el tamaño, porque en la práctica, es imposible empujar los medios hasta la ubicación de la instalación.

25 Los documentos de patente WO 94/25790 A1 y CA 1 339 253 C ambos divulgan estructuras tubulares utilizadas como material de revestimiento en el campo de la renovación de tuberías.

30 **Breve descripción de la invención**

35 Por lo tanto, un objeto de la invención es desarrollar un tubo y un procedimiento de fabricación de tubos para resolver los problemas mencionados anteriormente. El objeto de la invención se logra mediante un tubo que se caracteriza por las características técnicas establecidas en la reivindicación independiente. En las reivindicaciones dependientes, se divulgan realizaciones preferentes de la invención.

40 La invención se basa en la fabricación del tubo de una malla de tubo que solo se estira hasta un diámetro predeterminado y de una película de estiramiento que se sujeta en ambos lados de la misma, por lo que la malla de tubo evita que la película se estire demasiado y, por consiguiente, se rompa.

45 El tubo de la invención proporciona la ventaja de que se estira fácilmente de un diámetro a otro, diámetro predeterminado y considerablemente más grande. Además, el tubo resiste incluso la presión alta sin romperse, porque la malla de tubo limita su estiramiento.

50 **Breve descripción de las figuras**

55 La invención se describirá ahora con mayor detalle por medio de realizaciones preferentes y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 muestra la estructura de una malla de tubo en un estado no estirado;
- La Figura 2 muestra la estructura de la malla de tubo en su estiramiento extremo;
- La Figura 3 muestra la estructura del tubo en un estado no estirado; y
- La Figura 4 muestra la estructura del tubo en su estiramiento extremo.

60 **Descripción detallada de la invención**

65 La Figura 1 muestra una malla de tubo no estirada compuesta de hilos 11 en la dirección longitudinal de la malla de tubo 10 que se desplaza en una dirección del eje de rotación del tubo, así como hilos 12 que rodean la malla de tubo que están conectados a los hilos longitudinales. Los hilos no estirados 12 que rodean la malla de tubo se

retuercen y cubren en su mayoría o casi por completo los espacios que quedan entre los hilos longitudinales 11. El diámetro de la malla de tubo 10 puede aumentarse fácilmente estirando la malla de tubo, y su diámetro puede reducirse fácilmente al aplanar la malla de tubo. Sin embargo, en la dirección longitudinal, la malla de tubo no se estira más que los hilos longitudinales. Preferentemente, la malla de tubo 10 está fabricada de hilo que no se puede estirar, por ejemplo, hilo de poliéster o nylon, en cuyo caso la malla de tubo mantiene aproximadamente el diámetro en el que se ajusta. Las propiedades elásticas de la malla de tubo son muy pobres y son causadas por la estructura de la malla en lugar de los hilos, por lo que, en la práctica, la malla de tubo recupera su forma solo ligeramente si la malla se estira o se aplanan en su posición extrema.

La Figura 2 muestra una malla de tubo 10 estirada hasta su forma extrema y muestra, en comparación con la Figura 1, que los hilos longitudinales 11 están más separados entre sí porque su número permaneció idéntico a medida que aumentó el diámetro de la malla de tubo 10. Otra diferencia con la Figura 1 es que los hilos 12 que rodean la malla de tubo se han enderezado y ahora forman círculos de tamaño constante en la superficie de la malla de tubo. Una tercera diferencia con la Figura 1 es que los hilos longitudinales y los hilos que rodean la malla de tubo ahora forman una rejilla suelta con espacios intermedios claros entre los hilos. El tamaño máximo de la malla de tubo está, por lo tanto, determinado por la longitud de los hilos que rodean la malla de tubo. La malla de tubo se expande fácilmente al diámetro limitado por la longitud de los hilos que rodean la malla de tubo y se detiene allí. Si la fuerza de estiramiento aumenta significativamente, los hilos que rodean la malla de tubo se rompen de una vez o después de haberse estirado ligeramente primero. Sin embargo, la diferencia relativa entre las fuerzas requeridas para la expansión y la ruptura de la malla de tubo es de diez veces a cientos de veces, por lo que en la práctica la malla de tubo no se puede romper por accidente.

La Figura 3 muestra un tubo 15 fabricado de una malla de tubo 10 y dos películas 13, 14 en un estado no estirado. En la Figura 4, el mismo tubo 15 se muestra estirado al extremo. El tubo 15 consiste en una película 13 sujeta a la superficie interna de la malla de tubo 10 y una película 14 sujeta a la superficie externa de la malla de tubo. Las películas 13, 14 se sujetan a la malla de tubo 10 mediante pegamento o cinta, por ejemplo. En una realización preferente, las películas tienen una superficie adhesiva en un lado para sujetarse a la malla de tubo cuando la película se presiona contra la malla de tubo. Las películas 13, 14 están fabricadas de un material que se puede estirar y pueden estar fabricadas de un material elástico. En una realización preferente, las películas son películas de poliuretano. En una realización, el espesor de la película de poliuretano utilizada es inferior a 1 mm, en otra realización, el espesor de la película de poliuretano es de 0,05 a 0,5 mm. En una realización preferente, el espesor de la película de poliuretano es de 0,1 a 0,3 mm. Una película delgada se estira y forma más fácilmente que una película gruesa, por lo que a menudo es ventajoso usar una película que sea lo más delgada posible pero que sea lo suficientemente gruesa como para soportar el estiramiento permitido por la malla de tubo sin romperse.

El tubo 15 puede fabricarse colocando la malla de tubo 10 en un molde y presionando la malla de tubo contra el molde. El molde puede ser una varilla o tubo con una sección transversal angular, ovalada o preferentemente redonda, por lo que la malla de tubo es fácil de colocar uniformemente alrededor del molde deslizando la malla de tubo alrededor del molde. La circunferencia del molde determina la circunferencia del tubo a fabricar en el estado no estirado del tubo. La longitud de los hilos 12 que rodean la malla de tubo, a su vez, determina la circunferencia del tubo 15 a fabricar en el estado de estiramiento extremo del tubo. La interrelación de estas circunferencias se puede lograr, así como se desee y su valor máximo está, en la práctica, limitado por el estiramiento de la película sin romperse. En una realización, un tubo estirado hasta su medida máxima es de 50 a 300% más grande que un tubo sin estirar, preferentemente de 100 a 250% más grande. Por ejemplo, al usar una película de poliuretano de 0,20 mm de espesor, es posible fabricar un tubo que se expande un 200%, es decir, un tubo con un diámetro de 50 mm, por ejemplo, que se expande hasta un tubo con un diámetro de 150 mm.

La fabricación del tubo continúa colocando la película 13 contra la malla de tubo 10 colocada en el molde y presionando la película contra la malla de tubo. Alternativamente, la malla de tubo 10 puede enrollarse a la película 13 usando el molde, por ejemplo. Preferentemente, se usa una película con una superficie adhesiva o adhesiva en un lado de la misma, de modo que la película se puede enrollar alrededor de la malla de tubo y cortar en una longitud que permita que los extremos anterior y posterior de la película se superpongan ligeramente, en cuyo caso la película también se adhiere a sí misma y forma una costura que tiene una película doble, por lo que el tubo permanece en forma tubular, incluso cuando se estira y no se abre desde el lado. La sección superpuesta puede ser del 5%, 10% o del 1 al 20% de la circunferencia del tubo sin estirar, por ejemplo. En una realización, la sección superpuesta es aproximadamente del 100%, por ejemplo, del 90 al 110% o del 80 al 120%, lo que en la práctica proporciona una resistencia de doble pared, y la película se adhiere firmemente a sí misma a lo largo de toda la longitud del tubo sin riesgo de que la costura se abra al estirarse.

En su superficie interna, la película 13 se adhiere a la malla de tubo 10, pero como la malla de tubo consiste en hilos rectos y doblados que son circulares y parcialmente superpuestos, y hay aire entre los hilos, la adherencia no es tan fuerte como cuando la película se adhiere a sí misma sobre toda su superficie superpuesta. Cuando la película 13 está en su lugar como un tubo en la malla de tubo 10, el tubo se separa del molde y se voltea de

adentro hacia afuera de tal manera que la película 13 se encuentre en el interior del tubo y la malla de tubo se adhiera a la película en el exterior. Este tubo se vuelve a colocar en el molde.

5 El tubo 15 se termina endureciendo la película 14 que será la superficie externa contra la malla de tubo 10
colocada en el molde y presionando la película contra la malla de tubo. Alternativamente, la malla de tubo 10
puede enrollarse a la película 14 usando el molde, por ejemplo. Preferentemente, se usa una película que tiene
una superficie adhesiva o con pegamento en un lado, por lo que la película se puede enrollar alrededor de la
malla de tubo y cortar en una longitud que permita que los extremos anterior y posterior de la película se
10 superpongan ligeramente, por lo que la película también se adhiere hacia sí misma y forma una costura con una
película doble y el tubo permanece en forma tubular incluso cuando se estira y no se abre desde un lado. La
sección superpuesta puede ser del 5%, 10% o 1 a 20% de la circunferencia del tubo sin estirar, por ejemplo. En
una realización, la sección superpuesta es aproximadamente del 100%, por ejemplo, del 90 al 110% o del 80 al
120%, lo que en la práctica proporciona una resistencia de doble pared, y la película se adhiere firmemente a sí
misma a lo largo de toda la longitud del tubo sin riesgo de que la costura se abra al estirarse.

15 En su superficie interna, la película 14 se adhiere a la malla de tubo 10, pero dado que la malla de tubo consiste
en hilos rectos y doblados que son circulares y parcialmente superpuestos, y hay aire entre los hilos, la
adherencia no es tan fuerte como cuando la película se adhiere a sí misma sobre toda su superficie superpuesta.
La malla de tubo contiene tanto hilo y espacios intermedios de aire tan pequeños entre los hilos que, mientras
20 está plegada, evita por completo, casi por completo, o al menos parcialmente, que la superficie adhesiva o con
pegamento de la película 13 en la superficie interna y que la superficie adhesiva o con pegamento de la película
14 en la superficie exterior se adhieran entre sí.

25 El tubo 15 ahora está listo y puede presurizarse cerrando uno de sus extremos atándolo con una cuerda, por
ejemplo, o usando pegamento o cinta adhesiva. El extremo que queda abierto se puede pegar o adherir con cinta
adhesiva a la superficie interna o externa del extremo abierto de una tubería, como el revestimiento de
renovación, por lo que el tubo 15 sirve como un tapón de expansión y se expande según sea necesario con la
tubería presurizada, ya sea adentro, afuera, parcialmente dentro y parcialmente fuera de los mismos. Cuando se
30 aplica una presión excesiva sobre la presión de aire ambiente a la tubería o al revestimiento de renovación a
presurizar suministrándole aire a presión, por ejemplo, el tubo 15 se expande. Cuando la presión de aire en la
tubería a presurizar es suficientemente alta, el tubo 15 se expande hasta su medida máxima, es decir, los hilos
12 que rodean la malla de tubo se enderezan. Mientras se fabrica la malla de tubo, la intención es hacer que los
hilos longitudinales sean rectos, por lo que la malla de tubo 10 evita que el tubo 15 se estire en la dirección
35 longitudinal. En la práctica, puede quedar una ligera torsión en los hilos longitudinales, en cuyo caso el tubo
también puede estirarse ligeramente en la dirección longitudinal, pero al menos no se estira sustancialmente, es
decir, el estiramiento es, por ejemplo, inferior al 5% o inferior a 3% de la longitud no estirada, por lo que el
estiramiento no tiene importancia en la práctica. Un estiramiento extenso en la dirección longitudinal podría
limitar el estiramiento máximo del diámetro para evitar la rotura de la película. En tal caso, la presión de aire
40 presiona la película interna 13 contra la película externa 14, haciendo que las películas se adhieran firmemente
entre sí por medio de sus superficies adhesivas o con pegamento opuestas dentro de la rejilla formada por los
hilos 11, 12 de la malla de tubo 10. Esto se muestra con líneas discontinuas en la Figura 4. Es preferente usar
una superficie adhesiva o con pegamento lo suficientemente fuerte y/o una película elástica lo suficientemente
débil como para permitir que un tubo 15 que se ha expandido hasta su extensión máxima pueda mantener su
45 forma expandida, incluso si la presión del aire disminuye después de un período determinado de tiempo a un
nivel correspondiente al de la presión del aire ambiente.

50 Para un experto en la técnica, será obvio que a medida que avanza la tecnología, la idea básica de la invención
puede implementarse de muchas maneras distintas. La invención y sus realizaciones, por lo tanto, no están
restringidas a los ejemplos mencionados anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las
reivindicaciones.

55

REIVINDICACIONES

- 5
- 10
- 15
- 20
1. Un tubo (15) que consiste en una película de estiramiento (13) que forma la superficie interna del tubo y una película de estiramiento (14) que forma la superficie externa del tubo y una malla de tubo (10) entre las mismas, de tal manera que dichas películas (13, 14) están fijadas a la malla de tubo (10), estando el tubo (15) **caracterizado porque** las películas (13, 14) están al menos parcialmente separadas entre sí y porque la malla de tubo (10) está formada por hilos longitudinales (11) de la malla de tubo e hilos circunferenciales (12) que rodean la malla de tubo, y la malla de tubo sujeta a las películas limita el estiramiento longitudinal del tubo (15) a menos del 5%, pero permite que la circunferencia del tubo (15) pueda estirarse hasta un valor límite, en el que los hilos que rodean la malla de tubo se han enderezado entre las películas y evitan que el tubo (15) se estire más, en el que dicho valor límite de la circunferencia es de 50% a 300% mayor que la circunferencia de un tubo no estirado.
 2. Un tubo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos hilos son hilos de poliéster o nylon.
 3. Un tubo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** dichas películas de estiramiento (13, 14) son películas de poliuretano con una superficie de pegamento en un lado de las mismas.

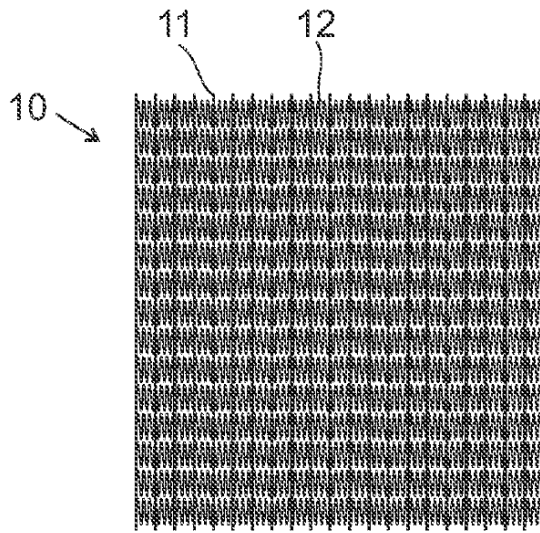


Fig. 1

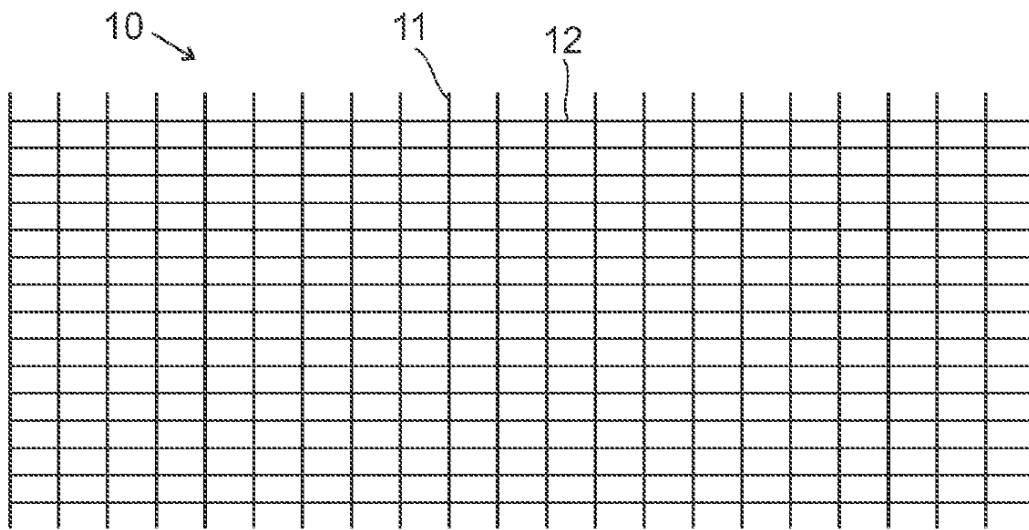


Fig. 2

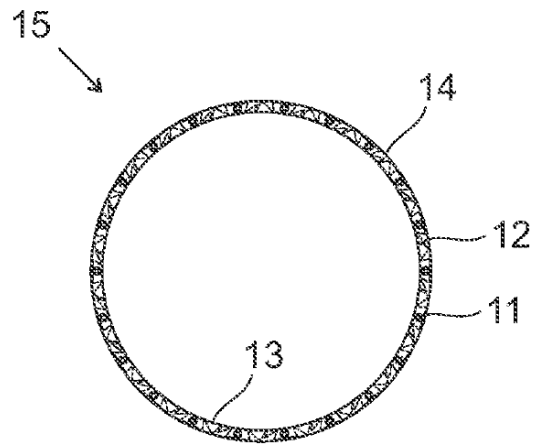


Fig. 3

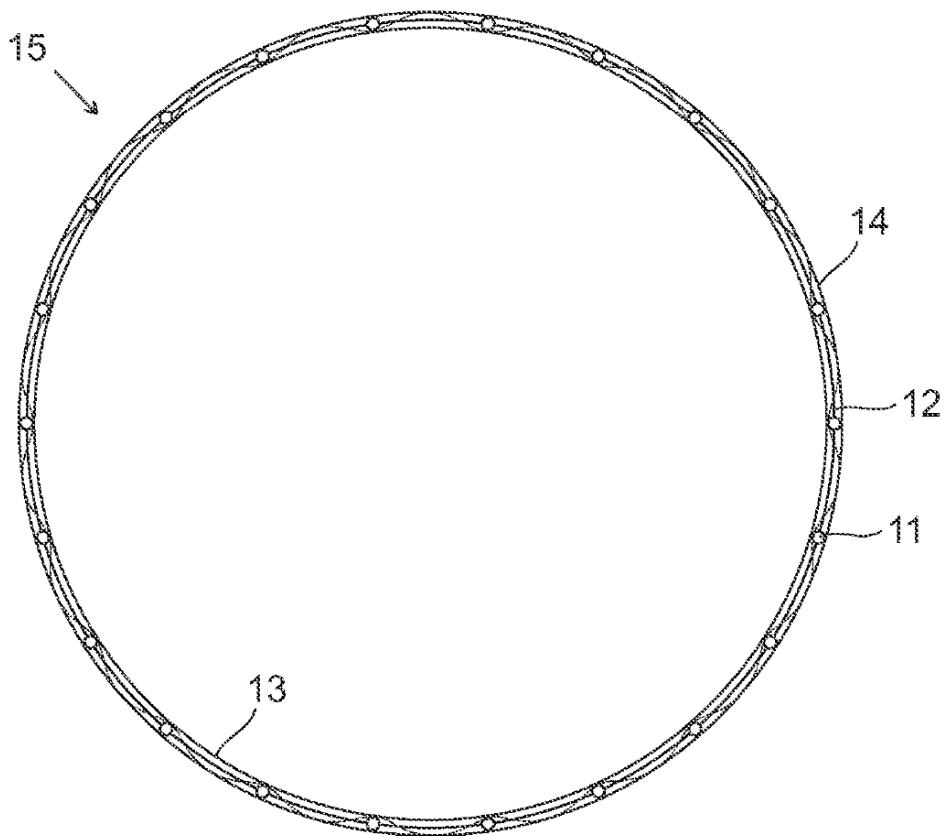


Fig. 4